

Expertenbericht

# Anleitung zur Nutzung des DCC-Schemas für die Erstellung eines digitalen Kalibrierscheins für Druck- und Vakuummessgeräte

DKD-E 6-1

<https://doi.org/10.7795/550.20260604>

## Deutscher Kalibrierdienst (DKD)

Der **Deutsche Kalibrierdienst** ist ein technisches Gremium unter Leitung der PTB. Mit seinen Mitgliedern, zu denen mehr als 500 Laboratorien und Unternehmen des Kalibrierwesens gehören, ist er **das Kalibriernetzwerk Deutschlands**. Der DKD stellt somit eine wichtige Plattform für den fachlichen Austausch seiner Mitglieder dar. Grundlegendes Ziel des DKD ist die Förderung der Einheitlichkeit im Messwesen.

Zu den Aufgaben des DKD zählt u.a. die Erstellung kalibrierrelevanter Dokumente. Diese werden von den Mitgliedern der DKD-Fachausschüsse gemeinsam mit Mitarbeitenden der PTB erarbeitet. Die DKD-Dokumente repräsentieren jeweils den aktuellen Stand der Technik. Die Richtlinien und Leitfäden des DKD dienen zudem vielfach als Basis für den technischen Teil bei Begutachtungen zur Akkreditierung von Kalibrierlaboratorien durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS).

Die Kalibrierlaboratorien führen Kalibrierungen von Messgeräten und Maßverkörperungen für die bei ihrer Akkreditierung festgelegten Messgrößen und Messbereiche durch. Die von ihnen ausgestellten Kalibrierscheine dienen als Nachweis für die Rückführung der Messungen auf nationale Normale. Neben der Erarbeitung messtechnischer Grundlagen im Kalibrierwesen fördert der DKD somit auch die Weitergabe der Maßeinheiten im Sinne der messtechnischen Rückführung.



Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt, das nationale Metrologieinstitut, ist eine wissenschaftlich-technische Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie.

## DKD-Expertenberichte

**DKD-Expertenberichte** dienen oftmals dazu, Hintergrundinformationen und Hinweise im Umfeld von Kalibrierungen bereitzustellen, die einen Bezug zu anderen DKD-Dokumenten, wie beispielsweise den DKD-Richtlinien oder DKD-Leitfäden, aufweisen. Dabei ersetzen sie jedoch nicht diese Richtlinien und Leitfäden, sondern bieten eine Vielzahl zusätzlicher wissenschaftlicher Informationen. Die Expertenberichte spiegeln die Meinung der Autorinnen und Autoren wider.

Die DKD-Expertenberichte behandeln entscheidende Aspekte des Kalibrierwesens und thematisieren zentrale Fragestellungen. Ihre Veröffentlichung durch den DKD macht sie einer breiten Gemeinschaft von Kalibrierlaboratorien sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene zugänglich.

Der vorliegende Expertenbericht wurde vom Fachausschuss Druck und Vakuum erstellt. Die Veröffentlichung erfolgt mit Zustimmung der DKD-Geschäftsstelle.

## Kurzzusammenfassung

Der Expertenbericht befasst sich mit der Erstellung von digitalen Kalibrierscheinen (DCC – Digital Calibration Certificate) für die Messgröße Druck und Vakuum. Er wurde im DKD-Fachausschuss in Zusammenarbeit mit der PTB entwickelt, um Kalibrierergebnisse in einem maschineninterpretierbaren Format bereitzustellen. Für Druck- und Vakuummessgrößen wurden entsprechende Good-Practice-Beispiele entwickelt. Grundlage dafür ist ein XML-basiertes XSD-Schema, das die Struktur und Datentypen der Informationen definiert sowie die automatisierte Validierung der Dokumente ermöglicht. Da das XSD-Schema grundsätzlich flexible Darstellungsmöglichkeiten bietet, sind für eine zuverlässige Maschineninterpretation einheitliche Strukturen und standardisierte Begrifflichkeiten erforderlich. Hierzu wurden sogenannte refTypes definiert, die communityspezifische Informationen für die eindeutige Interpretation der Daten ergänzen. Der Bericht beschreibt den aktuellen Stand der Umsetzung digitaler Kalibrierscheine für Druck- und Vakuummessgeräte. Dabei wird betont, dass aufgrund der fortlaufenden Weiterentwicklung dieser Thematik künftig Anpassungen an Schemadateien oder Definitionen möglich sind.

## Zitiervorschlag für die Quellenangabe:

*Expertenbericht DKD-E 6-1 Anleitung zur Nutzung des DCC-Schemas für die Erstellung eines digitalen Kalibrierscheins für Druck- und Vakuummessgeräte, Ausgabe 06/2026, Revision 0, Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig und Berlin. DOI: <https://doi.org/10.7795/550.20260604>.*

## Urheberrecht

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt und unterliegt der Creative Commons Nutzerlizenz CC by-nc-nd 3.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/de/>). In diesem Zusammenhang bedeutet „nicht-kommerziell“ (NC), dass das Werk nicht zum Zwecke der Einnahmenerzielung verbreitet oder öffentlich zugänglich gemacht werden darf. Eine Nutzung seiner Inhalte für die gewerbliche Verwendung in Laboratorien ist ausdrücklich erlaubt.



## Autoren:

Dr. Matthias Bernien, Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Berlin  
Sabine Brzoska, Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig  
Matthias Bundschuh, WIKA, Klingenberg  
Michael Denzel, Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig  
Dr. Wladimir Sabuga, Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig  
Steffen Scheppner, Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig  
Nadine Schiering, ZMK, Bitterfeld-Wolfen  
Dr. Martin Straka, Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Berlin

Herausgegeben von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) für den Deutschen Kalibrierdienst (DKD) als Ergebnis der Zusammenarbeit der PTB mit dem Fachausschuss Druck und Vakuum des DKD.

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung .....	5
2	Allgemeines zum DCC .....	6
2.1	Strukturelle Empfehlungen .....	7
2.2	Attribute für Elemente .....	8
2.2.1	Die Attribute „id“ und „refId“ .....	8
2.2.2	Das Attribut „refType“ .....	9
2.2.3	Das Attribut „lang“ .....	11
3	Inhalte des DCC-Elementes administrativeData .....	12
3.1	coreData .....	12
3.1.1	uniqueIdentifier .....	12
3.1.2	Identifications .....	13
3.2	Items .....	13
3.3	Statements .....	18
4	Inhalte des DCC-Elementes measurementResults .....	20
4.1	Results .....	21
4.2	InfluenceConditions .....	27
4.3	CalibrationMedium .....	31
4.4	UsedMethods .....	32
4.5	MeasurementMetaData .....	35
4.6	Konformitätsaussage (wenn relevant) .....	35
5	Literaturverzeichnis .....	39
6	Änderungshistorie .....	39
	Anhang A .....	40
	Anhang B .....	40
	Anhang C .....	40

## 1 Einleitung

Im Zuge der Digitalisierung in der Metrologie wurde von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) in enger Zusammenarbeit mit den Fachausschüssen des DKD der digitale Kalibrierschein (DCC – Digital Calibration Certificate) entwickelt. Dieser ermöglicht die Darstellung von Kalibrierergebnissen für sämtliche Messgrößen in einem maschineninterpretierbaren Format und berücksichtigt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025:2018 [1] an die Ergebnisberichterstattung. Grundlage hierfür ist eine XSD-Datei (XML Schema Definition) [2], welche die Struktur sowie die Datentypen der zu speichernden Informationen festlegt. Darüber hinaus kann diese Schema-Datei zur automatisierten Validierung von DCC-Dokumenten verwendet werden und stellt so deren Konformität mit den Schema-Vorgaben sicher.

Das XSD-Schema bietet für unterschiedliche Messgrößen flexible Möglichkeiten zur Darstellung von Ergebnissen, sofern diese in einem schemakonformen XML-Dokument abgebildet werden. Für eine zuverlässige Maschineninterpretierbarkeit ist jedoch eine vereinheitlichte Struktur erforderlich, die diese Flexibilität bewusst einschränkt. Diese Einschränkung ermöglicht einen effizienten und durchgängigen digitalen Datenaustausch mit vertretbarem Implementierungsaufwand.

Innerhalb jeder Metrologie-Community ist zudem eine einheitliche Verwendung von Begrifflichkeiten für die Kommunikation von Messergebnissen notwendig. Daher müssen die allgemein definierten XML-Elemente durch zusätzliche, sowohl menschen- als auch maschineninterpretierbare Informationen ergänzt werden. Diese sogenannten *refTypes* sind communityspezifisch festzulegen, um die eindeutige Interpretation der ausgetauschten Daten sicherzustellen. Im Rahmen des DKD-Fachausschusses Druck und Vakuum wurden hierzu in Zusammenarbeit mit den Arbeitsgruppen 3.33 und 7.54 der PTB die Good-Practice-Beispiele (GP) für DCCs von Druck- und Vakuummessgeräten entwickelt, die in diesem Bericht vorgestellt werden. Eine Übersicht der definierten *refTypes* ist online verfügbar [3].

Darüber hinaus wurde sichergestellt, dass die Anforderungen an Kalibrierscheine gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03 [1] berücksichtigt sind, sodass sich das DCC-Format auch für die Dokumentation akkreditierter Kalibrierungen eignet.

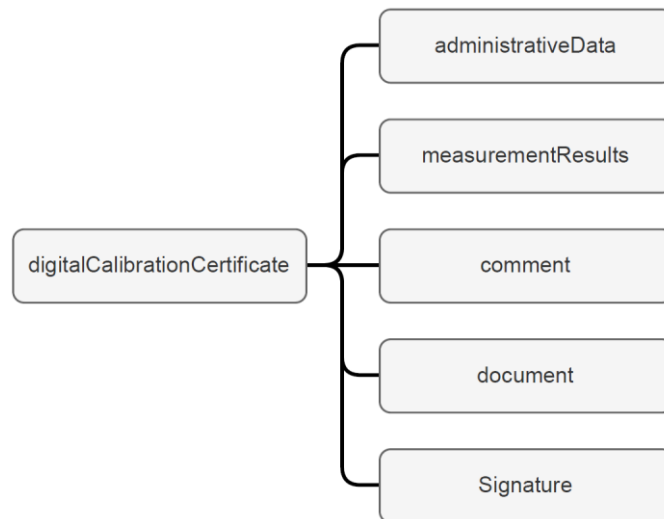
Im Folgenden werden die Inhalte eines digitalen Kalibrierscheins für Druck- und Vakuummessgrößen erläutert. Die verpflichtenden allgemeinen Angaben, wie beispielsweise Kalibrierlaboratorium, Kunde und Kalibrierdatum, sind in [4] beschrieben. Anpassungen an die vom jeweiligen Labor zu berichtenden Werte sind grundsätzlich erforderlich. Die Anwendung der hier beschriebenen Festlegungen auf vergleichbare Kalibriergegenstände ist in vielen Fällen sinngemäß möglich.

Aufgrund der fortlaufenden Entwicklungen im Bereich digitaler Zertifikate bildet dieser Bericht den aktuellen Stand der Diskussion ab. Dies ist bei Bewertungen oder Referenzierungen zu berücksichtigen. Änderungen können sich insbesondere aus Anpassungen der Schemadatei oder übergeordneten Festlegungen, wie beispielsweise abgestimmten *refType*-Attributen, ergeben. Die übrigen Regelungen bleiben davon unberührt, sofern nicht anders angegeben.

## 2 Allgemeines zum DCC

Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Expertenberichts war die Schema-Version 3.4.0-rc.2 (release candidate 2) (siehe Abbildung 1) aktuell und der Beispiel-DCC basiert auf dieser Version [5]. Das Schema wird aber kontinuierlich weiterentwickelt, so dass eine Nutzung der jeweils aktuellen Version empfohlen wird [6].

Der digitale Kalibrierschein wird in einer XML-Struktur gespeichert, die einen hierarchischen Aufbau besitzt:



**Abbildung 1:** Aufbau des DCC-Schemas

Die ersten beiden Unterelemente mit den administrativen Daten sowie den Messergebnissen sind Pflichtinhalte des DCC. Die drei weiteren Elemente sind optional und werden in dem hier beschriebenen Good-Practice-Beispiel nicht verwendet. Ob bestimmte Inhalte verpflichtend oder optional sind, ist in der Schema-Datei vorgegeben. Details zu den weiteren Hierarchieebenen und zum allgemeinen Aufbau der XML-Datei sind in dem übergeordneten Expertenbericht DKD-E 0-3 des Querschnittsausschusses zu finden [7]:

- Schreibweise von Elementen im XML
- Angabe von *Namespaces* für die Zuordnung von Namensräumen
- Angabe von Attributen für Elemente
- Umsetzung von mehrsprachigen Elementen

Der Aufbau und die beispielhafte Nutzung der möglichen Datentypen im DCC sind ausführlich in DKD-E 0-3 zu finden [7] und werden hier deshalb nicht noch einmal wiederholt.

Für die Schreibweise der Elemente wird generell die lowerCamelCase-Variante genutzt, bei der klein angefangen wird und jedes angehängte Wort mit einem Großbuchstaben begonnen wird (z. B. *digitalCalibrationCertificate*). Diese Schreibweise wird der Einheitlichkeit wegen auch für eigene Bezeichnungen empfohlen, beispielsweise bei der Festlegung von *id*- und *refId*-Elementen (vgl. Kapitel 2.2.1).

Die in XML verwendeten Namespaces geben die Zugehörigkeit eines Elements zu einem Schema an. Da im digitalen Kalibrierschein auch das digitale SI (D-SI) mit eigenem Schema zur Verwendung kommt, gibt es die Namespaces „*dcc*“ und „*si*“. Die Kennzeichnung erfolgt über den Namespace und einen trennenden Doppelpunkt (Beispiel: *dcc:administrativeData* und *si:real*). Im Weiteren werden zur besseren Lesbarkeit nur Elemente des D-SI gekennzeichnet.

An vielen Stellen im DCC gibt es die Kombination der Pluralbezeichnung im Elternelement und der Singularbezeichnung im Kindelement.

Beispiel: *measurementResults* und *measurementResult*

In allen Fällen ist hier eine Liste von Kindelementen möglich, wobei das Elternelement als eine Form von Sammelordner dient. In einigen Fällen gibt es auf Elternelementebene zusätzlich die Möglichkeit, einen Namen, eine Beschreibung und teils weitere Informationen global für die Liste festzulegen.

Viele Informationen wie Messmethoden oder allgemeine Kommentare sind an mehreren Stellen im DCC ablegbar, daher gilt die allgemeine Regelung, lokale Informationen gehen vor globalen Informationen. Falls keine lokalen Informationen vorhanden sind, vererbt sich die globale Information an die darunter liegenden Bereiche.

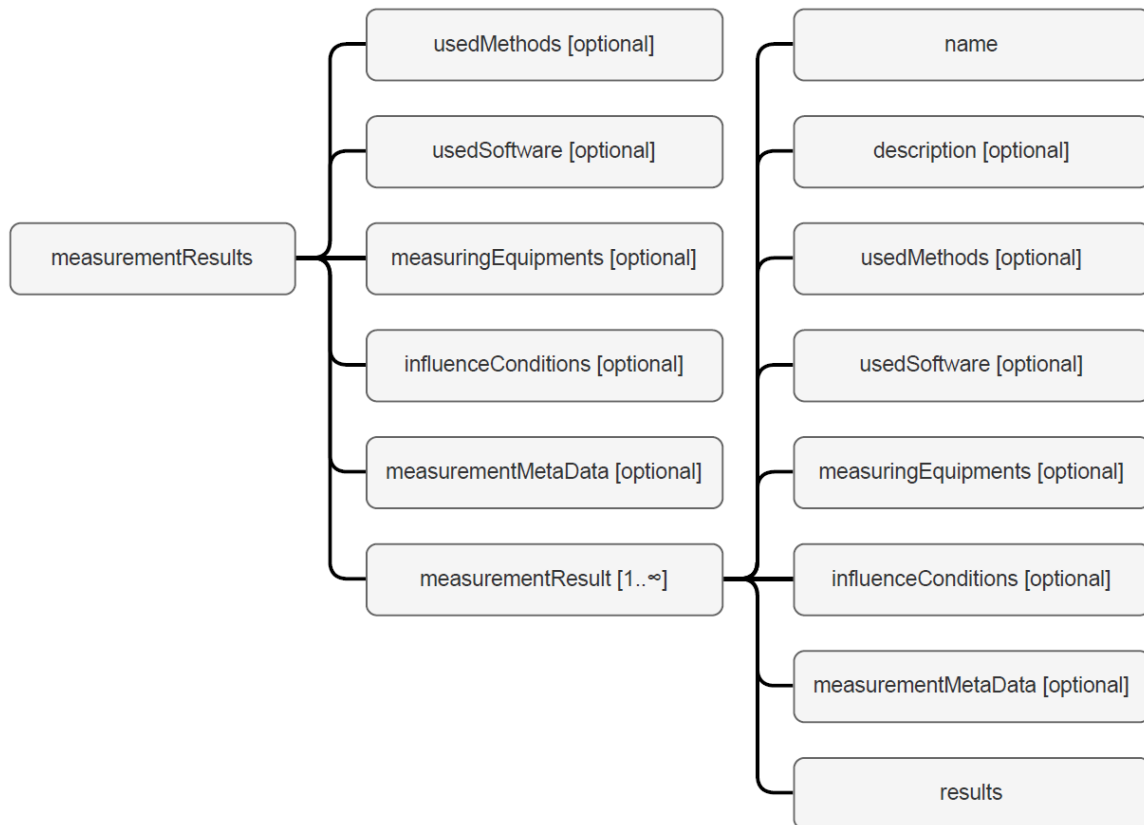
**Beispiel:** Wenn im DCC allgemein ein Verweis auf eine Akkreditierung vorgenommen wird, dann ist davon auszugehen, dass diese für alle aufgelisteten Informationen gilt. Einzelne Ergebnisse, die eventuell außerhalb der Akkreditierung liegen, sind dann explizit zu kennzeichnen. Alternativ kann die Information zur Akkreditierung auch nur an jedem einzelnen Ergebnis angegeben werden.

## 2.1 Strukturelle Empfehlungen

Die große Flexibilität des DCC-Schemas ermöglicht es, bestimmte Inhalte an verschiedenen Stellen in der Hierarchie des DCC abzulegen (vgl. [7]). Dies wird im Folgenden am Beispiel der Messergebnisse erläutert (siehe Abbildung 2). Zu den eigentlichen Messergebnissen gehören auch immer zusätzliche Angaben wie die angewandten Methoden (*usedMethods*), die verwendete Software (*usedSoftware*), die verwendeten Messeinrichtungen (*measuringEquipments*), usw.

Wie in der folgenden Abbildung gezeigt, können diese Informationen sowohl global in der Liste der Messergebnisse (*measurementResults*) als auch in einzelnen Messergebnissen (*measurementResult*) abgelegt werden. An vielen Stellen ist es sinnvoll, diese Meta-Daten an der höchstmöglichen Stelle in der Hierarchie des DCC abzulegen, da diese Informationen dann für alle untergeordneten Elemente gelten und nicht mehrfach angegeben werden müssen (globale anstelle lokaler Definition, vgl. [7]).

Für die Messergebnisse empfehlen wir jedoch eine Abweichung von dieser Regel. Hier sollten alle zugehörigen Meta-Daten in dem konkreten Messergebnis-Element (*measurementResult*) gespeichert werden. Hierdurch wird ein in sich abgeschlossenes Messergebnis erreicht und die Zuordnung, gerade auch beim Wiedereinlesen des DCC, wird vereinfacht und übersichtlicher. Die Vorteile überwiegen an dieser Stelle den Nachteil, dass hierdurch eventuell Inhalte doppelt enthalten sein könnten (z. B. mehrere unabhängige Messergebnisse mit teilweise gleichen Meta-Daten).



**Abbildung 2:** Aufbau des DCC-Schemas mit Detailansicht des Elements Messergebnisse

## 2.2 Attribute für Elemente

Da die XSD-Schemadefinition des DCC für alle Messgrößen und Kalibriergegenstände verwendet werden kann, müssen spezifische Eigenschaften und Anforderungen entsprechend abgebildet werden. Die Schemadefinition ermöglicht hierzu die Ergänzung ausgewählter Elemente durch Attribute. Im DCC stehen verschiedene Attribute zur Verfügung, die den Elementen zugewiesen werden können. Diese werden in den folgenden Unterkapiteln näher erläutert.

### 2.2.1 Die Attribute „id“ und „refId“

Zur Herstellung von Verknüpfungen zwischen strukturell unabhängigen Teilen eines DCC können die Attribute *id* und *refId* verwendet werden (vgl. [7]). Hierzu wird das Ziel eines Verweises mit einem eindeutigen *id*-Attribut versehen (eindeutig im ganzen DCC), auf das von anderen Elementen (auch mehreren) mit einem *refId*-Attribut verwiesen werden kann.

Beispielsweise kann der Kalibriergegenstand mit einer *id* versehen werden (z. B. *id*="itemCalibrationObject") und in Meta-Daten, Messergebnissen, usw. kann darauf mit einer *refId* Bezug genommen und eine Verlinkung hergestellt werden (z. B. *refId*="itemCalibrationObject"). So kann für Messergebnisse eindeutig gekennzeichnet werden, zu welchem Kalibriergegenstand diese gehören.

Sollen mehrere *ids* in einem *refId*-Element angegeben werden, erfolgt die Auflistung getrennt mit Leerzeichen (z. B. *refId*="itemCalibrationObject statementIsInCmc").

## 2.2.2 Das Attribut „refType“

In einem DCC treten häufig Listen gleichartiger Unterelemente auf, beispielsweise *statement*-Elemente innerhalb der Liste *statements*. Damit Software beim Einlesen gezielt auf bestimmte Elemente zugreifen kann, werden *refType*-Attribute verwendet.

Die Fachausschüsse definieren hierfür community-spezifische *refTypes*; zusätzlich existieren allgemeingültige *refTypes* im Namensraum „*basic\_*“. Eine Übersicht mit Erläuterungen und Anwendungsbeispielen ist in der Online-Datenbank (TemaTres) verfügbar [3], z. B. *basic\_certificateNumber*, *basic\_orderNumber* oder *basic\_calibrationMark*.

Der jeweilige Namensraum wird den *refTypes* vorangestellt und durch einen Unterstrich getrennt (z. B. „*basic\_*“, „*math\_*“, „*pressure\_*“). Alle verwendeten Namensräume müssen zu Beginn im Element *refTypeDefinitions* angegeben werden.

Die konsistente Nutzung der *refTypes* ermöglicht es Software, relevante Inhalte gezielt zu identifizieren und zu verarbeiten, und ist damit eine wesentliche Voraussetzung für die Maschineninterpretierbarkeit und das automatisierte Einlesen von DCC-Daten.

Die in Tabelle 1 aufgeführten *refTypes* sind im Namensraum „*pressure*“ spezifisch für Druck- und Vakuummessgrößen bisher definiert. Weitere Einträge werden mit der Zeit ergänzt werden, die entsprechende Datenbank in TemaTres [3] sollte deshalb regelmäßig auf neue Elemente hin kontrolliert werden. Zwei *refTypes* in Tabelle 1 sind von dem DKD-Fachausschuss Kraft übernommen und sind daher mit dem Namensraum „*force*“ gekennzeichnet.

Namensraum	refType	Beschreibung
<i>pressure</i>	<i>chamberTemperature</i>	Temperatur der Kalibrierkammer, die ein gemeinsames Vakuummedium für das Referenzmessgerät und das zu kalibrierendes Gerät zur Verfügung stellt.
<i>force, pressure</i>	<i>decreasing</i>	Bezeichnet Werte, die sich auf Messreihen mit abnehmender Belastung beziehen.
<i>pressure</i>	<i>deviceClass</i>	Art des Kalibriergegenstandes, identifiziert über <i>classID</i> , siehe Abschnitt 3.2
<i>pressure</i>	<i>hysteresis</i>	Wert der Umkehrspanne: Differenz der nullpunkt-bereinigten Messwerte der Aufwärts- und Abwärtsreihen
<i>force, pressure</i>	<i>increasing</i>	Bezeichnet Werte, die sich auf Messreihen mit zunehmender Belastung beziehen.
<i>pressure</i>	<i>itemOutputRange</i>	Bereich des Ausgangssignals in Verwendung mit <i>math_minimum</i> und <i>math_maximum</i>
<i>pressure</i>	<i>linePressure</i>	Statischer Druck bei Kalibrierung eines Differenzdruckmessgerätes
<i>pressure</i>	<i>localGravity</i>	Wert der lokalen Fallbeschleunigung am Ort der Kalibrierung

<i>pressure</i>	<i>mountingPosition</i>	Gibt Informationen zu Einbaulage des Kalibriergegenstandes wieder.
<i>pressure</i>	<i>pressureType</i>	Druckart; einer von 4 möglichen Werten: „vacuum“, „absolute pressure“, „gauge pressure“, „differential pressure“
<i>pressure</i>	<i>referenceLevel</i>	Druckbezugsebene am Kalibriergegenstand
<i>pressure</i>	<i>repeatability</i>	Wert der Wiederholpräzision: Differenz der nullsignal-bereinigten Messwerte korrespondierender Messreihen bei unverändertem Einbau
<i>pressure</i>	<i>reproducibility</i>	Wert der Vergleichspräzision: Differenz der nullsignal-bereinigten Messwerte korrespondierender Messreihen bei wiederholtem Einbau des Kalibriergegenstandes und unveränderten Bedingungen
<i>pressure</i>	<i>resolutionOfDisplayingDevice</i>	Auflösung des Kalibriergegenstandes eines visuell anzeigenden Messgeräts
<i>pressure</i>	<i>runningInTime</i>	Einlaufzeit zum Aufwärmen und Stabilisieren des Messgerätes und seines Betriebsgerätes vor der Kalibrierung
<i>pressure</i>	<i>scaleDivision</i>	Skalenteilung eines analogen Manometers
<i>pressure</i>	<i>scaleDivisionInterpolation</i>	Auflösung eines analogen Manometers
<i>pressure</i>	<i>zeroDeviation</i>	Wert für Nullpunktabweichung: Differenz der Nullpunkte der Aufwärts- und Abwärtsreihen

**Tabelle 1:** Verwendete *refTypes* aus dem Namensraum „*pressure*“

Folgende *refTypes* sind im Rahmen dieses Good-Practice-DCC verpflichtend:

*pressure\_deviceClass*  
*basic\_calibrationMedium*  
*pressure\_mountingPosition*  
*basic\_referenceValue*  
*basic\_measuredValue*  
*basic\_measurementError*

Folgende *refTypes* sind abhängig vom Wert von *pressure\_pressureType* verpflichtend (required (r), optional (o) oder nicht benutzt (-)):

<i>pressure_pressureType</i>	<b>vacuum</b>	<b>absolute pressure</b>	<b>gauge pressure</b>	<b>differential pressure</b>
<i>basic_pressure</i>	o	o	r	o
<i>basic_temperature</i>	o	r	r	r
<i>pressure_chamberTemperature</i>	r	-	-	-
<i>pressure_linePressure</i>	-	-	-	r
<i>pressure_referenceLevel</i>	-	r	r	r

**Tabelle 2:** Verpflichtende *refTypes* im Namensraum *pressure*

Alle weiteren *refTypes* sind optional und können je nach Anwendungsfall verwendet werden.

### 2.2.3 Das Attribut „lang“

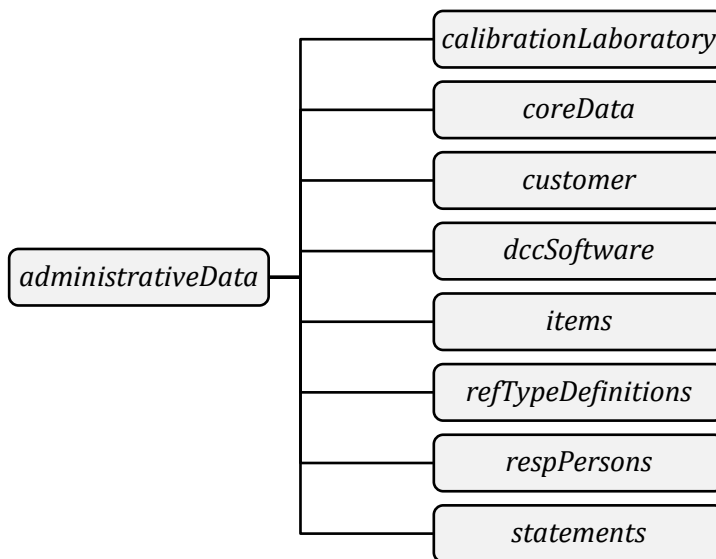
Es gibt einige Elemente, die in mehreren Sprachen angelegt werden können, um so eine Mehrsprachigkeit für Texte zu implementieren (vgl. [7]). Wird von der Möglichkeit Gebrauch gemacht, sollten alle betroffenen Elemente konsequent mehrsprachig angelegt werden.

Im folgenden Beispiel sind die Elemente *name* und *description* zweisprachig angelegt in Deutsch (de) und Englisch (en) und die jeweiligen *content*-Elemente mit dem zugehörigen *lang*-Attribut versehen.

### 3 Inhalte des DCC-Elementes administrativeData

Viele Kalibrierungen im Bereich der Druck- und Vakuummessgrößen werden für einen einzelnen konkreten Kalibriergegenstand durchgeführt. Aus diesem Grund behandelt das zu diesem Expertenbericht gehörende Beispiel ebenfalls nur diesen Fall. Im Folgenden sind Anmerkungen und Empfehlungen zur Verwendung der DCC-Elemente bei der Erstellung eines Kalibrierscheines für Druck- und Vakuummessgrößen zusammengefasst. Durch eine einheitliche Nutzung wird das Einlesen von DCCs per Software vereinfacht und die Hürden für die Nutzung dieses Formates für den Datenaustausch verringert.

Die 8 Unterelemente des Elements administrativeData ist in Abbildung 3 dargestellt.



**Abbildung 3:** Aufbau des DCC-Schemas mit Detailansicht des Elements administrative Daten

Die Inhalte sind in [7] erklärt und hier im Folgenden auch mit Beispielen versehen.

#### 3.1 coreData

##### 3.1.1 uniqueIdentifier

Jeder DCC sollte mit einer eindeutigen Identifikationsnummer versehen sein. Um weltweit eine Verwechslung und Doppelnutzung auszuschließen, reicht es hierfür nicht, beispielsweise eine einfache Kalibrierscheinnummer oder eine laborinterne Kennzeichnung zu wählen. Deshalb hat es sich bewährt und wird an dieser Stelle auch empfohlen, eine „Universally Unique Identifier (UUID)“ für die eindeutige Kennzeichnung zu generieren. Diese stellt eine 16-Byte (128 Bit) lange Zahl dar, die aufgrund der möglichen Kombinationen mit ausreichender Wahrscheinlichkeit als weltweit eindeutig angenommen werden kann, obwohl keine zentrale Registrierungsstelle existiert und jedes Mal ein neuer zufälliger Wert generiert wird. Ein standardisiertes und übliches Format für die Gruppierung der Stellen ist das 8-4-4-4-12-Format. Im Folgenden ist ein Beispiel für die Kennzeichnung eines DCC dargestellt, die im Element coreData eingeordnet ist:

<dcc:uniqueIdentifier> 88888888-4444-4444-4444-cccccccccc </dcc:uniqueIdentifier>

Es gibt praktisch in jeder Programmiersprache Möglichkeiten, eine solche UUID zu erzeugen, es gibt aber auch Tools im Internet, so dass es sowohl automatisch per Software als auch manuell möglich ist, eine eindeutige Identifikationsnummer zu ermitteln (vgl. auch [7]).

### 3.1.2 Identifications

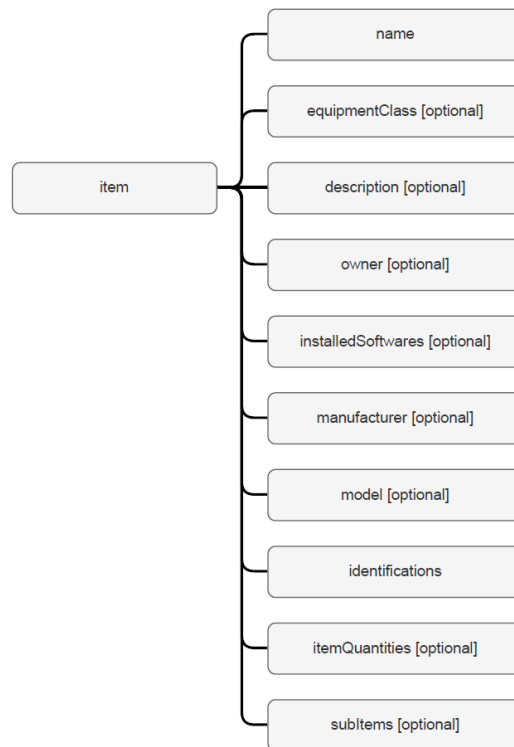
Die Liste *identifications* im Element *coreData* ist zwar laut Schema nur optional, die Nutzung der folgenden Einträge wird jedoch empfohlen und sie sind im Beispiel enthalten. Für diese existieren im Namensraum „*basic*“ der verfügbaren *refTypes* auch Einträge (siehe Tabelle 3), so dass eine einheitliche Maschineninterpretierbarkeit ermöglicht wird.

<b>refType</b>	<b>Bedeutung</b>	<b>Anmerkung(en)</b>
<i>basic_certificateIdentifier</i>	Interne Kalibrierscheinnummer des Laboratoriums	Falls abweichend von Kalibrierscheinnummer vorhanden
<i>basic_certificateNumber</i>	Laufende Kalibrierscheinnummer	vgl. DIN EN ISO/IEC 17025: 2018-03, Kapitel 7.8.2.1; nur für akkreditierte Laboratorien
<i>basic_orderNumber</i>	Auftragsnummer	Beispielsweise vom Kunden
<i>basic_calibrationMark</i>	Kalibrierzeichen	Nur für akkreditierte Laboratorien

**Tabelle 3:** Verwendete refTypes aus dem Namensraum „*basic*“

### 3.2 Items

*Items* bietet als Liste die Möglichkeit, mehrere Kalibriergegenstände als einzelne *item*-Elemente anzugeben (siehe Abbildung 4). Wie oben bereits erwähnt, wird in diesem Beispiel aber nur ein Kalibriergegenstand genutzt, so dass es in der Liste nur ein *item*-Element gibt. Alle Elemente im *item*-Element, außer *name* und *identifications*, sind laut Schema optional, es wird aber empfohlen, alle bekannten Informationen über den Kalibriergegenstand in den unten dargestellten Elementen abzulegen:



**Abbildung 4:** Aufbau des DCC-Schemas mit Detailansicht des Elements *item*

Viele der in Abbildung 4 gezeigten Elemente sind auch direkt in der Liste *items* optional vorhanden. Es wird aber empfohlen, alle Informationen im entsprechenden *item*-Objekt abzulegen.

Die Benennung und Beschreibung des Kalibriergegenstandes erfolgt im Abschnitt *items*, entsprechend den hierfür allgemein geltenden Regeln [7]. Für den üblichen Fall, dass der Kalibriergegenstand aus zwei oder mehr Komponenten im Sinne einer Messkette besteht, wird zunächst die Ausgabe- bzw. Anzeigeeinheit der Messwerte angegeben. Das DCC-Schema gibt in diesem Bereich die Möglichkeit einem aufgeführten Kalibriergegenstand mit *subItems* weitere Komponenten direkt zuzuordnen, um auch komplexere mehrkomponentige Messsysteme mit ihrer entsprechenden Hardwarekonfiguration hinreichend abzubilden. Dies wird auch für die Beschreibung von Messketten genutzt, indem z. B. ein zugehöriger Drucksensor als *subItem* der Anzeigeeinheit aufgenommen wird. Demzufolge hätte z. B. ein Mehrkanallogger mit mehreren Sensoren dann auch entsprechend viele *item*-Einträge in seiner *subItems* Unterstruktur. Wichtig in solchen Fällen ist,

- dass jedes *subItem* den entsprechenden Kanal, an dem es an dem Logger angeschlossen ist, als *itemQuantity*-Eintrag enthält und
- dass jeder Fühler ein eigenes *id*-Attribut erhält, über das im Ergebnisteil die Messwerte via *refId* eindeutig zugeordnet werden können. Dieses *id*-Attribut kann die eindeutige Benennung des Fühlers (gemäß ISO/IEC 17025:2028-03 7.8.2.1g) tragen. Diese muss allerdings dennoch als *identification* in diesem *item* Eintrag enthalten sein (z. B. mit dem *refType basic\_marking*).

Im Bereich *items* werden nur Komponenten aufgeführt die tatsächlich zum Kalibriergegenstand gehören, d. h. die in der Regel vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt werden. Wird z. B. ein einzelner Sensor (ohne Anzeige- oder Erfassungseinheit) kalibriert, so werden die dafür

notwendigen Messeinrichtungen, die das Kalibrierlabor nutzt, z. B. Multimeter, nicht hier, sondern im Bereich *measuringEquipments* aufgeführt.

Bei den Einträgen in der Liste *identifications* sollte darauf geachtet werden, dass eine eindeutige Identifizierung ermöglicht und eine Verwechslung ausgeschlossen wird. Im Beispiel werden hierfür die beiden in Tabelle 4 dargestellten *identification*-Elemente genutzt. Je nach Kennzeichnung können aber auch weitere hinzugefügt oder weniger verwendet werden.

Information	refType	Anmerkung(en)
Seriennummer vom Hersteller	<u><i>basic serialNumber</i></u>	Beispielsweise eingestanzt oder auf Typenschild angegeben
Identnummer oder interne Kennzeichnung	<u><i>basic identificationNumber</i></u>	Beispielsweise vom Kunden vergeben und angebracht

**Tabelle 4:** Im Beispiel verwendete *identification*-Elemente

### **Beschreibung von Messketten im DCC**

Wie in der DKD-R 6-1 [8] Kalibrierung von Druckmessgeräten beschrieben, ist ein Druckmessgerät möglichst als Gesamtheit (Messkette) zu kalibrieren. Um dies in einem DCC bestmöglich zu dokumentieren und strukturieren, sollen hier einige Hinweise anhand von 2 Beispielen dazu gegeben werden, wie damit umzugehen ist.

#### **Beispiel 1:** Handmessgerät mit mehreren Drucksensoren

In diesem Beispiel empfiehlt es sich 2 separate Items anzulegen. Das Anzeigegerät sollte als *id="item\_Main"* angelegt werden und die Drucksensoren als *id="item\_x"*

#### **Beispiel 2:** Druck-Scanner mit bis zu 64 Kanälen

In diesem Beispiel empfiehlt es sich 65 separate Items anzulegen. Das Anzeigegerät sollte als *id="item\_Main"* angelegt werden und die 64 Drucksensoren als *id="item\_x"*

In Abbildung 5 sind die drei Bauarten der Kalibriergegenstände für Druck- und Vakuummessgeräte [8] dargestellt.

Bauart	Normal	Kalibrier-gegenstand	Hilfsmess-geräte
(1) Federmanometer	Bezugs- oder Gebrauchsnormal	Federmanometer	
(2) elektrisches Druckmessgerät	Bezugs- oder Gebrauchsnormal	<div style="text-align: center;">           Spannungsquelle              Anzeige <math>p</math> </div>	
(3) Druckmessumformer mit elektrischem Ausgang	Bezugs- oder Gebrauchsnormal	<div style="text-align: center;">             Hilfsenergie            Anzeige         </div>	

**Abbildung 5:** Bauarten von Druck- und Vakuummessgeräten

Im Gegensatz zu elektrischen Druckmessgeräten (2), bei denen nur die Bereitstellung einer Spannungs- bzw. Stromquelle erforderlich ist, müssen bei der Kalibrierung von Druckmessumformern mit elektrischem Ausgang (3) Hilfsmessgeräte des Kalibrierlaboratoriums eingesetzt werden. Diese dienen der Umwandlung des elektrischen Signals in eine ablesbare Anzeige.

Bei Kalibriergegenständen mit einer digitalen Schnittstelle (z. B. RS232, RS485 IEEE488 etc.) kann diese anstelle der Anzeige benutzt werden.

Entsprechend des Kalibriergegenstandes ist die Gerätekategorie *classID* anzugeben. Diese wird sowohl für Druck- als auch Vakuummessgeräte verwendet. Dabei ist nur einer der folgenden Werte erlaubt, entsprechend der DKD-R 6-1, Abschnitt 4, Abbildung 1 [8]:

1. Federmanometer (Zeigerinstrumente)
2. Elektrisches Druckmessgerät (mit Ausgabe numerischer Werte)
3. Drucktransmitter mit elektrischem Ausgang (z. B.  $U, I, f$ )

In Abbildung 6 ist ein Beispiel für die Berücksichtigung der Gerätekategorie *classID* dargestellt.

```
<dcc:equipmentClass refType="pressure_deviceClass">
  <dcc:reference>DKD-R 6-1</dcc:reference>
  <dcc:classID>3</dcc:classID>
  <dcc:link>https://oar.ptb.de/resources/show/10.7795/550.20201221</dcc:link>
</dcc:equipmentClass>
```

**Abbildung 6:** Beispiel für die Verwendung der Gerätekategorie *classID*

Die kalibrierte Druckart wird mit dem *refType pressure\_pressureType* spezifiziert. Dieser kann einen der folgenden 4 Werte annehmen:

1. „vacuum“, für die Kalibrierung eines Vakuummessgerätes nach z. B. ISO 3567 [9, 10]
2. „absolute pressure“, Absolutdruckmessgerät kalibriert nach z. B. DKD-R 6-1 [8]
3. „gauge pressure“, Überdruckmessgerät kalibriert nach z. B. DKD-R 6-1 [8]
4. „differential pressure“, Differenzdruckmessgerät kalibriert nach z. B. DKD-R 6-1 [8]

Ein Beispiel für die Angabe der kalibrierten Druckart ist in Abbildung 7 dargestellt.

```
<dcc:itemQuantity refType="pressure_pressureType">
  <dcc:name>
    <dcc:content lang="de">Druckart</dcc:content>
    <dcc:content lang="en">pressure type</dcc:content>
  </dcc:name>
  <dcc:noQuantity>
    <dcc:content lang="de">Überdruck</dcc:content>
    <dcc:content lang="en">gauge pressure</dcc:content>
  </dcc:noQuantity>
</dcc:itemQuantity>
```

**Abbildung 7:** Beispiel für die Darstellung der kalibrierten Druckart

### 3.3 Statements

Die Anwendungsmöglichkeiten des *statement*-Elements sind sehr vielfältig. Meist werden rein menschenlesbare Informationen abgelegt. Aber durch Formate wie Zeit, Dauer und allgemeine Daten sind auch maschinenlesbare Informationen ablegbar. Beide Varianten lassen sich zusätzlich mit *id*, *refId* und *refType* (siehe Absatz 2.2) auch mit anderen Elementen verknüpfen.

Hier einige Beispiele:

- `<dcc:statement refId="basic_staticPerformanceLocation">`

„Ort der Kalibrierung“ (*declaration*)

- `<dcc:statement id="traceable" refType="basic_metrologicallyTraceableToSI">`

„ISO/IEC 17025:2017“ (*norm*), „7.8.4.1c“ (*reference*), „Dieser Kalibrierschein dokumentiert die metrologische Rückführbarkeit auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI).“ (*declaration*)

- `<dcc:statement id="accredited" refType="basic_isInCMC">`

„Die Messergebnisse, die von einem *dcc:valid*-Element mit dem Wert "true" begleitet werden, das durch eine *refId* auf dieses *dcc:statement*-Element verweist, erfüllen die Bedingung, dass die zugehörigen Ergebnisse innerhalb des akkreditierten Bereichs liegen und die jeweilige Messunsicherheit größer oder gleich der CMC-Messunsicherheit ist.“ (*declaration*)

- `<dcc:statement refType="basic_resultScope">`

„ISO/IEC 17025:2017“ (*norm*), „7.8.2.1 1)“ (*reference*), „Die hier berichteten Ergebnisse beziehen sich nur auf die kalibrierten Gegenstände.“ (*declaration*)

- `<dcc:statement refType="basic_conformity">`

„Der Kalibriergegenstand hält die Fehlergrenzen nach Herstellerangaben ein.“ (*declaration*)

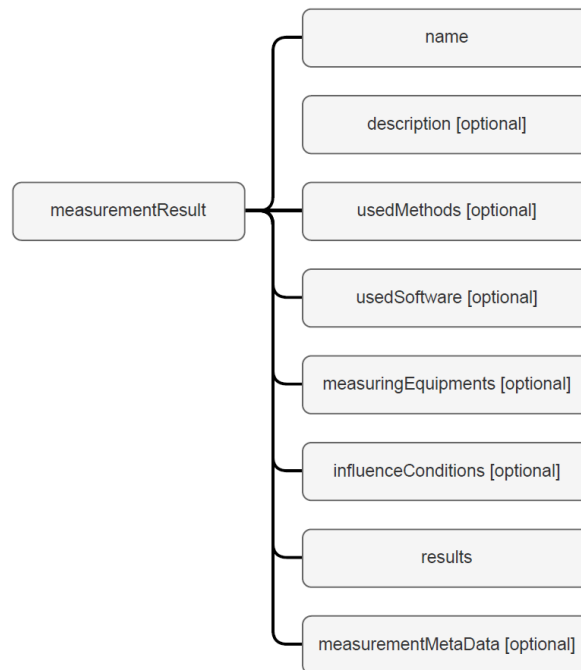
Eine weitere wichtige Angabe ist der kalibrierte Messbereich, welcher vom tatsächlichen Messbereich unter *item* abweichen kann. In Abbildung 8 ist ein Beispiel für die Angabe des kalibrierten Messbereichs angegeben.

```
<dcc:statement refType="basic_calibratedInterval">
  <dcc:declaration>
    <dcc:content lang="de">Die Kalibrierung erfolgte in folgendem
Druckbereich:</dcc:content>
    <dcc:content lang="en">The calibration was performed within the following
pressure range:</dcc:content>
  </dcc:declaration>
  <dcc:data>
    <dcc:quantity refType="math_minimum">
      <dcc:name>
        <dcc:content>Pmin:</dcc:content>
      </dcc:name>
      <si:real>
        <!-- Optional: Kann auch als Hybrid angegeben werden -->
        <si:value>0</si:value>
        <si:unit>\bar</si:unit>
      </si:real>
    </dcc:quantity>
    <dcc:quantity refType="math_maximum">
      <!-- Optional: Kann auch als Hybrid angegeben werden -->
      <dcc:name>
        <dcc:content>Pmax:</dcc:content>
      </dcc:name>
      <si:real>
        <si:value>6</si:value>
        <si:unit>\bar</si:unit>
      </si:real>
    </dcc:quantity>
  </dcc:data>
</dcc:statement>
```

**Abbildung 8:** Beispiel für die Angabe des kalibrierten Messbereichs

#### 4 Inhalte des DCC-Elementes measurementResults

Wie in Kapitel 2.1 bereits beschrieben, sollten alle zu einer Kalibrierung gehörenden Informationen in einem *measurementResult*-Element zusammengefasst werden, so dass ein abgeschlossenes Ergebnis repräsentiert wird. Bei Bedarf können mehrere dieser Elemente in der Liste *measurementResults* abgelegt werden (z. B. vor und nach einer Justierung). Wie in Abbildung 9 zu sehen, sind viele der enthaltenen Elemente optional, es wird aber auch hier empfohlen, möglichst alle vorhandenen Informationen abzulegen.



**Abbildung 9:** Aufbau des DCC-Schemas mit Detailansicht des Elements Messergebnis

Analog der Unterteilung des Elements *items* in beliebig viele *item*-Elemente, können im Messergebnisteil *measurementResults* des DCC mehrere Ergebnisse *measurementResult* untergebracht werden. Der Vorschlag im Bereich Druck und Vakuum ist, je ein *measurementResult* pro Messbereich zu verwenden. Die Prämisse ist hier generell ein *measurementResult* für jede „trennbare“ Messung zu verwenden. Das heißt, wenn im Zweifelsfall auch mehrere Kalibrierscheine ausgestellt werden können, muss hier eine Trennung der Informationen erfolgen. So ist auch die Kompatibilität gegeben, wenn doch Daten aus mehreren Dokumenten verwendet werden sollen.

Jedes *measurementResult*-Element hat neben einem Namen und einer menschenlesbaren Beschreibung auch das Attribut *refId*, mit welchem die Referenz auf im *items*-Bereich gelisteten Objekten gesetzt wird.

## Beschreibung von Messketten im DCC

Wie in der DKD-R 6-1 [8] beschrieben, ist ein Druckmessgerät möglichst als Gesamtheit (Messkette) zu kalibrieren. Um dies in einem DCC bestmöglich zu dokumentieren und strukturieren, sollen hier einige Hinweise anhand von 2 Beispielen dazu gegeben werden, wie damit umzugehen ist.

Damit die Messergebnisse dem jeweiligen Item zugeordnet werden können

```
<dcc:measurementResults>
  <dcc:measurementResult refId="Item_1">
    ...
</dcc:measurementResults>
<dcc:measurementResults>
  <dcc:measurementResult refId="Item_2">
    ...
</dcc:measurementResults>
<dcc:measurementResults>
  <dcc:measurementResult refId="Item_3">
    ...
  </dcc:measurementResult>
</dcc:measurementResults>
```

### 4.1 Results

Ergebnisse einer Kalibrierung werden meist in Form einer Tabelle angegeben. Im DCC gibt es viele Möglichkeiten, dies abzubilden. In diesem Beispiel wird die vom Querschnittausschuss empfohlene Darstellung mit Hilfe eines *list*-Elementes mit untergeordneten *quantity*-Elementen verwendet und empfohlen.

Die einzelnen Spalten der Ergebnistabelle sind in den *quantity*-Elementen als Listen abgelegt, um effizient gespeichert werden zu können. Dies setzt voraus, dass alle Spalten die gleiche Anzahl und Reihenfolge an Elementen enthalten, da die zeilenweise Zuordnung nur über die Position in der Liste erfolgt. Sollten einzelne Werte fehlen, müssen sie durch ein *NaN* (Not a Number) als Platzhalter ersetzt werden.

Für alle physikalischen Messgrößen ist neben den Werten auch die Einheit anzugeben, vorzugsweise im SI-Format (vgl. D-SI [11] sowie [7]).

Die den Messwerten zugeordnete Messunsicherheit wird ebenfalls in einer Liste im Element *uncertaintyXMLList* gespeichert und ergänzt um die Angaben zur Verteilungsfunktion und Überdeckungswahrscheinlichkeit (vgl. [7]).

Auf Aussagen im DCC, beispielsweise bezüglich der Rückführbarkeit auf SI, kann in den Meta-Daten des *quantity*-Elementes mit den in Kapitel 2.2.1 beschriebenen *id* und *refId* Verknüpfungen verwiesen werden.

In der folgenden Abbildung 10 werden die einzelnen Messreihen definiert. Für jede Messreihe wird eine separate ID verwendet. Die Anzahl der Messreihen ist abhängig vom gewählten Kalibrierablauf [8].

```

<dcc:results>
  <!--ISO/IEC 17025:2017 7.8.2.1m-->
  <dcc:result>
    <dcc:name>
      <dcc:content lang="de">Ergebnisse der Kalibrierung</dcc:content>
      <dcc:content lang="en">Results of calibration</dcc:content>
    </dcc:name>
    <dcc:data>
      <dcc:list tableDimension="1">
        <dcc:name>
          <dcc:content lang="de">Messergebnisse</dcc:content>
          <dcc:content lang="en">Measurement results</dcc:content>
        </dcc:name>
        <dcc:quantity refType="basic_referenceValue" index="0">
          <dcc:name>
            <dcc:content lang="de">Referenzwert GN</dcc:content>
            <dcc:content lang="en">Reference value WS</dcc:content>
          </dcc:name>
          <si:realListXMLList>
            <si:valueXMLList>0.00 200.00 400.00 600.00 800.00 1000.00
1200.00 1400.00 1600.00</si:valueXMLList>
            <si:unitXMLList>\bar</si:unitXMLList>
          </si:realListXMLList>
        </dcc:quantity>
        <dcc:quantity id="measurementSeries1"
refType="basic_measuredValue basic_indicatedValue pressure_increasing">
          <dcc:name>
            <dcc:content lang="de">Ablesung am KG M1
aufwärts</dcc:content>
            <dcc:content lang="en">Reading DUT M1 up</dcc:content>
          </dcc:name>
          <si:realListXMLList>
            <si:valueXMLList>0.1 200.0 400.3 600.2 800.3 1000.3
1200.3 1400.3 1600.3</si:valueXMLList>
            <si:unitXMLList>\bar</si:unitXMLList>
          </si:realListXMLList>
        </dcc:quantity>
        <dcc:quantity id="measurementSeries2"
refType="basic_measuredValue basic_indicatedValue pressure_decreasing">
          <dcc:name>
            <dcc:content lang="de">Ablesung am KG M2
abwärts</dcc:content>
            <dcc:content lang="en">Reading DUT M2 down</dcc:content>
          </dcc:name>
          <si:realListXMLList>
            <si:valueXMLList>0.3 200.4 400.6 600.7 800.7 1000.8
1200.7 1400.5 1600.6</si:valueXMLList>
            <si:unitXMLList>\bar</si:unitXMLList>
          </si:realListXMLList>
        </dcc:quantity>
        <dcc:quantity id="measurementSeries3"
refType="basic_measuredValue basic_indicatedValue pressure_increasing">
          <dcc:name>
            <dcc:content lang="de">Ablesung am KG M3
aufwärts</dcc:content>
            <dcc:content lang="en">Reading DUT M3 up</dcc:content>
          </dcc:name>
          <si:realListXMLList>
            <si:valueXMLList>0.3 200.0 400.4 600.3 800.3 1000.5
1200.3 1400.4 1600.6</si:valueXMLList>
            <si:unitXMLList>\bar</si:unitXMLList>
          </si:realListXMLList>
        </dcc:quantity>
        <dcc:quantity refId="measurementSeries1 measurementSeries2
measurementSeries3" refType="basic_measuredValue math_arithmeticMean">

```

```

<dcc:results>
  <!--ISO/IEC 17025:2017 7.8.2.1m-->
  <dcc:result>
    <dcc:name>
      <dcc:content lang="de">Ergebnisse der Kalibrierung</dcc:content>
      <dcc:content lang="en">Results of calibration</dcc:content>
    </dcc:name>
    <dcc:data>
      <dcc:list tableDimension="1">
        <dcc:name>
          <dcc:content lang="de">Messergebnisse</dcc:content>
          <dcc:content lang="en">Measurement results</dcc:content>
        </dcc:name>
        <dcc:quantity refType="basic_referenceValue" index="0">
          <dcc:name>
            <dcc:content lang="de">Referenzwert GN</dcc:content>
            <dcc:content lang="en">Reference value WS</dcc:content>
          </dcc:name>
          <si:realListXMLList>
            <si:valueXMLList>0.00 200.00 400.00 600.00 800.00 1000.00
1200.00 1400.00 1600.00</si:valueXMLList>
            <si:unitXMLList>\bar</si:unitXMLList>
          </si:realListXMLList>
        </dcc:quantity>
        <dcc:quantity id="measurementSeries1"
refType="basic_measuredValue basic_indicatedValue pressure_increasing">
          <dcc:name>
            <dcc:content lang="de">Ablesung am KG M1
aufwärts</dcc:content>
            <dcc:content lang="en">Reading DUT M1 up</dcc:content>
          </dcc:name>
          <si:realListXMLList>
            <si:valueXMLList>0.1 200.0 400.3 600.2 800.3 1000.3
1200.3 1400.3 1600.3</si:valueXMLList>
            <si:unitXMLList>\bar</si:unitXMLList>
          </si:realListXMLList>
        </dcc:quantity>
        <dcc:quantity id="measurementSeries2"
refType="basic_measuredValue basic_indicatedValue pressure_decreasing">
          <dcc:name>
            <dcc:content lang="de">Ablesung am KG M2
abwärts</dcc:content>
            <dcc:content lang="en">Reading DUT M2 down</dcc:content>
          </dcc:name>
          <si:realListXMLList>
            <si:valueXMLList>0.3 200.4 400.6 600.7 800.7 1000.8
1200.7 1400.5 1600.6</si:valueXMLList>
            <si:unitXMLList>\bar</si:unitXMLList>
          </si:realListXMLList>
        </dcc:quantity>
        <dcc:quantity id="measurementSeries3"
refType="basic_measuredValue basic_indicatedValue pressure_increasing">
          <dcc:name>
            <dcc:content lang="de">Ablesung am KG M3
aufwärts</dcc:content>
            <dcc:content lang="en">Reading DUT M3 up</dcc:content>
          </dcc:name>
          <si:realListXMLList>
            <si:valueXMLList>0.3 200.0 400.4 600.3 800.3 1000.5
1200.3 1400.4 1600.6</si:valueXMLList>
            <si:unitXMLList>\bar</si:unitXMLList>
          </si:realListXMLList>
        </dcc:quantity>
        <dcc:quantity refId="measurementSeries1 measurementSeries2
measurementSeries3" refType="basic_measuredValue math_arithmeticMean">

```

```

        <si:realListXMLList>
          <si:valueXMLList>-1</si:valueXMLList>
          <!-- Genauigkeit (unterer Wert) des
Prüflings -->
          <si:unitXMLList>\bar</si:unitXMLList>
        </si:realListXMLList>
      </dcc:quantity>
      <dcc:quantity refType="basic_toleranceLimitUpper">
        <dcc:name>
          <dcc:content lang="de">Oberer
Grenzwert</dcc:content>
          <dcc:content lang="en">Upper tolerance
limit</dcc:content>
        </dcc:name>
        <si:realListXMLList>
          <si:valueXMLList>1</si:valueXMLList>
          <!-- Genauigkeit (oberer Wert) des
Prüflings -->
          <si:unitXMLList>\bar</si:unitXMLList>
        </si:realListXMLList>
      </dcc:quantity>
      <dcc:quantity refType="basic_acceptanceLimitLower">
        <dcc:name>
          <dcc:content lang="de">Bewertungskriterium
Konformitätsaussage</dcc:content>
          <dcc:content lang="en">Upper acceptance
limit</dcc:content>
        </dcc:name>
        <si:realListXMLList>
          <si:valueXMLList>0.2 0.4 0.3 0.5 0.5 0.5
0.4 0.2 0.3</si:valueXMLList>
          <!-- Grenzwert für Konformitätsaussage
(unterer Wert) des Prüflings -->
          <si:unitXMLList>\bar</si:unitXMLList>
        </si:realListXMLList>
      </dcc:quantity>
      <dcc:quantity refType="basic_acceptanceLimitUpper">
        <dcc:name>
          <dcc:content lang="de">Bewertungskriterium
Konformitätsaussage</dcc:content>
          <dcc:content lang="en">Lower acceptance
limit</dcc:content>
        </dcc:name>
        <si:realListXMLList>
          <si:valueXMLList>-0.2 -0.4 -0.3 -0.5 -0.5 -
0.5 -0.4 -0.2 -0.3</si:valueXMLList>
          <!-- Grenzwert für Konformitätsaussage
(oberer Wert) des Prüflings -->
          <si:unitXMLList>\bar</si:unitXMLList>
        </si:realListXMLList>
      </dcc:quantity>
    </dcc:data>
  </dcc:metaData>
  <dcc:metaData refId="accredited">
    <dcc:valid>true</dcc:valid>
  </dcc:metaData>
  <dcc:metaData refId="traceable">
    <dcc:valid>true</dcc:valid>
  </dcc:metaData>
</dcc:measurementMetaData>
</dcc:quantity>

```

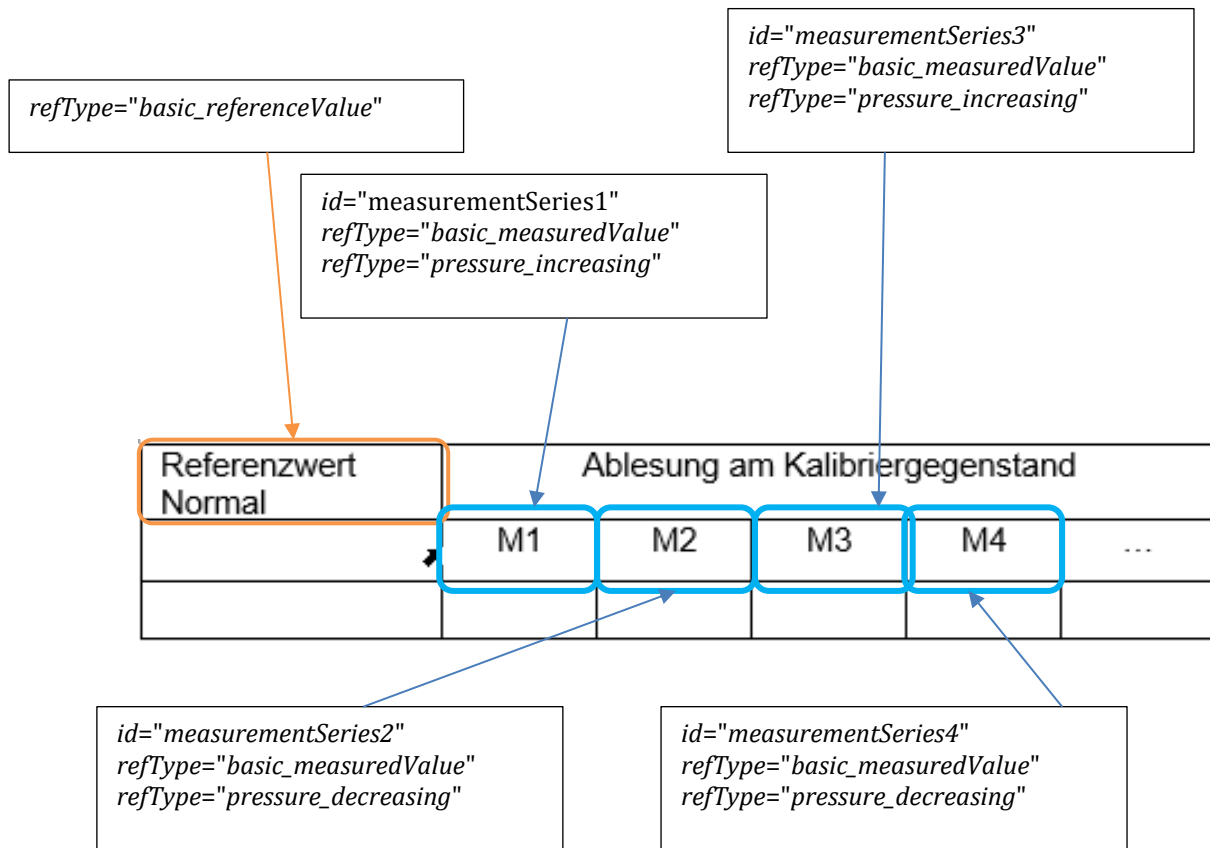
```

    <dcc:quantity refType="pressure_repeatability">
      <dcc:name>
        <dcc:content lang="de">Wiederholbarkeit</dcc:content>
        <dcc:content lang="en">Repeatability</dcc:content>
      </dcc:name>
      <si:realListXMLList>
        <si:valueXMLList>0.0 0.2 0.1 0.1 0.1 0.0 0.2 0.1
0.1</si:valueXMLList>
        <si:unitXMLList>\bar</si:unitXMLList>
      </si:realListXMLList>
    </dcc:quantity>
    <dcc:quantity refType="pressure_hysteresis">
      <dcc:name>
        <dcc:content lang="de">Hysterese</dcc:content>
        <dcc:content lang="en">Hysteresis</dcc:content>
      </dcc:name>
      <si:realListXMLList>
        <si:valueXMLList>0.2 0.4 0.3 0.5 0.5 0.5 0.4 0.2
0.3</si:valueXMLList>
        <si:unitXMLList>\bar</si:unitXMLList>
      </si:realListXMLList>
    </dcc:quantity>
  </dcc:list>
</dcc:data>
</dcc:result>
</dcc:results>

```

**Abbildung 10:** Beispiel für die Angabe der Messergebnisse der Kalibrierung als *list* Element

Zudem wird jede Messreihe mit *id*="measurementSeriesx" und *refType*="basic\_measuredValue" sowie *refType*="pressure\_increasing" wie in Abbildung 11 gekennzeichnet:



**Abbildung 11:** Kennzeichnung der verschiedenen Messreihen

So ist sichergestellt, dass jede Messreihe als steigend oder fallend identifiziert werden kann.

Die aus den Messwerten ermittelten Parameter wie Wiederholbarkeit und Hysterese etc. werden ebenfalls in Form von Listen gespeichert. Ein entsprechendes Beispiel ist in Abbildung 12 dargestellt:

```
<dcc:quantity refType="pressure_repeatability">
  <dcc:name>
    <dcc:content lang="de">Wiederholbarkeit</dcc:content>
    <dcc:content lang="en">Repeatability</dcc:content>
  </dcc:name>
  <si:realListXMLList>
    <si:valueXMLList>0.0 0.2 0.1 0.1 0.1 0.0 0.2 0.1 0.1</si:valueXMLList>
    <si:unitXMLList>\bar</si:unitXMLList>
  </si:realListXMLList>
</dcc:quantity>
<dcc:quantity refType="pressure_hysteresis">
  <dcc:name>
    <dcc:content lang="de">Hysterese</dcc:content>
    <dcc:content lang="en">Hysteresis</dcc:content>
  </dcc:name>
  <si:realListXMLList>
    <si:valueXMLList>0.2 0.4 0.3 0.5 0.5 0.5 0.4 0.2 0.3</si:valueXMLList>
    <si:unitXMLList>\bar</si:unitXMLList>
  </si:realListXMLList>
</dcc:quantity>
```

**Abbildung 12:** Beispiel für die Angabe der Parameter Hysterese und Wiederholbarkeit

## 4.2 InfluenceConditions

Üblicherweise werden allgemeine Umgebungsbedingungen des Laboratoriums im Kalibrierschein angegeben. Diese können in dem Element *influenceConditions* (siehe Abbildung 13) abgelegt werden.

Die verschiedenen Umgebungsbedingungen werden alle als *quantity* innerhalb eines *influenceCondition*-Elements mit einem entsprechenden *refType* ausgedrückt. Die übergeordnete *influenceCondition* trägt einen *refType basic\_ambient* um zu verdeutlichen, dass es sich hierbei um Umgebungsbedingungen des Labors handelt.

```
<dcc:influenceConditions>
  <dcc:influenceCondition refType="basic_ambient">
    <dcc:name>
      <dcc:content lang="de">Umgebungsbedingung</dcc:content>
      <dcc:content lang="en">Environmental condition</dcc:content>
    </dcc:name>
    <dcc:description>
      <dcc:content lang="de">Alle Werte wurden während der Kalibrierung überwacht.</dcc:content>
      <dcc:content lang="en">All values were monitored during calibration.</dcc:content>
    </dcc:description>
    <dcc:data>
      <dcc:quantity refType="basic_temperature">
        <dcc:name>
          <dcc:content lang="de">Umgebungsbedingung Temperatur</dcc:content>
          <dcc:content lang="en">Environmental condition temperature</dcc:content>
        </dcc:name>
```

```

    <si:real>
      <si:value>23.3</si:value>
      <si:unit>\degreecelsius</si:unit>
      <si:significantDigit>-1</si:significantDigit>
      <si:measurementUncertaintyUnivariate>
        <si:expandedMU>
          <si:valueExpandedMU>0.5</si:valueExpandedMU>
          <si:coverageFactor>2</si:coverageFactor>
          <si:coverageProbability>0.95</si:coverageProbability>
          <si:distribution>normal</si:distribution>
        </si:expandedMU>
      </si:measurementUncertaintyUnivariate>
    </si:real>
  </dcc:quantity>
  <dcc:quantity refType="basic_humidityRelative">
    <dcc:name>
      <dcc:content lang="de">Umgebungsbedingung rel.
Feuchte</dcc:content>
      <dcc:content lang="en">Environmental condition relative
humidity</dcc:content>
    </dcc:name>
    <si:real>
      <si:value>40.0</si:value>
      <si:unit>\percent</si:unit>
      <si:significantDigit>-1</si:significantDigit>
      <si:measurementUncertaintyUnivariate>
        <si:expandedMU>
          <si:valueExpandedMU>0.5</si:valueExpandedMU>
          <si:coverageFactor>2</si:coverageFactor>
          <si:coverageProbability>0.95</si:coverageProbability>
          <si:distribution>normal</si:distribution>
        </si:expandedMU>
      </si:measurementUncertaintyUnivariate>
    </si:real>
  </dcc:quantity>
  <dcc:quantity refType="basic_pressure">
    <dcc:name>
      <dcc:content lang="de">Umgebungsbedingung
Absolutdruck</dcc:content>
      <dcc:content lang="en">Environmental condition absolute
pressure</dcc:content>
    </dcc:name>
    <si:real>
      <si:value>999.2</si:value>
      <si:unit>\hecto\pascal</si:unit>
      <si:significantDigit>-1</si:significantDigit>
      <si:measurementUncertaintyUnivariate>
        <si:expandedMU>
          <si:valueExpandedMU>0.1</si:valueExpandedMU>
          <si:coverageFactor>2</si:coverageFactor>
          <si:coverageProbability>0.95</si:coverageProbability>
          <si:distribution>normal</si:distribution>
        </si:expandedMU>
      </si:measurementUncertaintyUnivariate>
    </si:real>
  </dcc:quantity>
</dcc:data>
</dcc:influenceCondition>

```

**Abbildung 13:** Angabe der Umgebungsbedingungen im Element *influenceCondition* mit dem *refType basic\_ambient*

Die Qualität der zugrunde liegenden Daten kann je nach Anforderungen und Verfahren stark variieren. Zum Beispiel, wenn nur ein Minimal- und Maximalwert im Sinne eines Intervalls angegeben werden. Die angegebene Gleichverteilung zusammen mit der erweiterten Unsicherheit und dem Erweiterungsfaktor, der die Quadratwurzel aus 3 ist, bezeichnen die Ober- und Untergrenze dieses Intervalls. Der *si:value* stellt den besten Schätzer in der Mitte der Verteilung dar. Dies führt zu der XML-Darstellung dessen, was in analogen Kalibrierscheinen typischerweise als „Umgebungstemperatur: (23 ± 1) C“ (oder ähnlich) zu finden ist. In solchen Fällen, in denen eine Umgebungsbedingung als ein Mittelwert, z. B. aus einer Überwachungsmessung, verfügbar ist, kann dieser Wert als beste Schätzung in *si:value* angegeben werden. Wenn weitere Informationen über die Umgebungsbedingungen verfügbar (oder erforderlich) sind, können spezifischere Daten mithilfe der digitalen SI-Infrastruktur [11] bereitgestellt werden, die in das DCC-Schema integriert ist, z. B. Messwert und Unsicherheit.

Eine weitere *influenceCondition* betrifft die Angabe der lokalen Fallbeschleunigung bei der Verwendung von Kolbenmanometern. Die entsprechende Umsetzung ist in Abbildung 14 dargestellt:

```

<!-- Optionaler Abschnitt (wird nicht bei allen Kalibriergegenständen benötigt --
>
<dcc:influenceCondition>
  <dcc:name>
    <dcc:content lang="de">lokale Fallbeschleunigung</dcc:content>
    <dcc:content lang="en">local gravity</dcc:content>
  </dcc:name>
  <dcc:data>
    <dcc:quantity refType="pressure_localGravity">
      <si:real>
        <si:value>9.8100531</si:value>
        <si:unit>\metre\per\second\tothe{2}</si:unit>
        <si:significantDigit>-7</si:significantDigit>
        <si:measurementUncertaintyUnivariate>
          <si:expandedMU>
            <si:valueExpandedMU>0.00002</si:valueExpandedMU>
            <si:coverageFactor>2</si:coverageFactor>
            <si:coverageProbability>0.95</si:coverageProbability>
            <si:distribution>normal</si:distribution>
          </si:expandedMU>
        </si:measurementUncertaintyUnivariate>
      </si:real>
    </dcc:quantity>
  </dcc:data>
</dcc:influenceCondition>

```

**Abbildung 14:** Angabe der lokalen Fallbeschleunigung im Element *influenceCondition*

### 4.3 CalibrationMedium

Die Angabe des Kalibriermediums ist für die Kalibrierung von Druckmessgeräten nach DKD-R 6-1 [8] sowie nach ISO 3567 [9] verpflichtend. Im DCC wird diese Anforderung entsprechend Abbildung 15 umgesetzt.

```

<dcc:measuringEquipment refType="basic_calibrationMedium">
  <dcc:name>
    <dcc:content lang="de">Kalibriermedium</dcc:content>
    <dcc:content lang="en">calibration medium</dcc:content>
  </dcc:name>
  <dcc:equipmentClass>
    <dcc:reference>DKD-E 6-1</dcc:reference>
    <dcc:classID>air</dcc:classID>
    <dcc:link>[https://doi.org/107795/550.20260604]</dcc:link>
  </dcc:equipmentClass>

  <!-- Optionale Angabe -->
  <dcc:description>
    <dcc:name>
      <dcc:content lang="de">trockene Luft</dcc:content>
      <dcc:content lang="en">dry air</dcc:content>
    </dcc:name>
  </dcc:description>

  <!-- Optionale Angabe -->
  <dcc:measuringEquipmentQuantities>
    <dcc:measuringEquipmentQuantity>
      <dcc:description>
        <dcc:name>
          <dcc:content lang="de">Dichte des Medium</dcc:content>
          <dcc:content lang="en">density of medium</dcc:content>
        </dcc:name>
      </dcc:description>
      <si:real>
        <si:value>1.188</si:value>
        <si:unit>\kilogramm\per\metre\toth{3}</si:unit>
      </si:real>
    </dcc:measuringEquipmentQuantity>

    <!-- Optionale Angabe -->
    <dcc:measuringEquipmentQuantity>
      <dcc:description>
        <dcc:name>
          <dcc:content lang="de">relative Luftfeuchte des Medium</dcc:content>
          <dcc:content lang="en">relative humidity of medium</dcc:content>
        </dcc:name>
      </dcc:description>
      <si:real>
        <si:value>40</si:value>
        <si:unit>\percent</si:unit>
      </si:real>
    </dcc:measuringEquipmentQuantity>
  </dcc:measuringEquipmentQuantities>
</dcc:measuringEquipment>

```

**Abbildung 15:** Berücksichtigung des Kalibriermediums im Element Measuring Equipments

Optional können weitere Angaben wie die Dichte, Feuchte oder Kompressibilität des verwendeten Mediums in `<dcc:measuringQuantity>` angegeben werden (siehe Abbildung 15).

Die Angabe des Kalibriermediums erfolgt in dem Abschnitt `<dcc:measuringEquipments>`. Darin wird der entsprechende `refType` „`basic_calibrationMedium`“ verwendet. Es ist ausschließlich einer der folgenden Begriffe aus Tabelle 5: Zulässige `classIds` für das verwendete Kalibriermedium Tabelle 5: Zulässige `classIds` für das verwendete Kalibriermedium unter `<dcc:measuringEquipments><dcc:equipmentClass> <dcc:classId>` zu verwenden:

<code>&lt;dcc:classId&gt;</code>	Beschreibung
air	Umgebungsluft oder synthetische Luft
nitrogen	Stickstoff, gasförmig
hydrogen	Wasserstoff, gasförmig
argon	Argon, gasförmig
water	deionisiertes Wasser oder Andere
oil	Sebacate, Weißöl oder Andere

**Tabelle 5:** Zulässige `classIds` für das verwendete Kalibriermedium

#### 4.4 UsedMethods

Unter `usedMethods` werden auch die Einbaulage (z.B. senkrecht, waagrecht) und die Druckbezugsebene (z.B. Druckdichtfläche am Kalibriergegenstand) als Freitext angegeben.

Für die Einbaulage ist ausschließlich einer der folgenden Begriffe unter `<dcc:usedMethodQuantity><dcc:noQuantity><dcc:content lang="en">` zu verwenden (siehe Abbildung 16):

- `vertical`
- `horizontal`
- `other` (hier ist zu empfehlen ein weiteres `<dcc:usedMethodQuantity>` Element zu verwenden und über eine `refId` den Bezug zu den beiden `<dcc:usedMethodQuantity>` Elementen herzustellen, siehe Abbildung 17)

```
<dcc:usedMethodQuantity refType="pressure_mountingPosition">
  <dcc:name>
    <dcc:content lang="de">Einbaulage</dcc:content>
    <dcc:content lang="en">mounting position</dcc:content>
  </dcc:name>
  <dcc:noQuantity>
    <dcc:content lang="de">senkrecht</dcc:content>
    <dcc:content lang="en">vertical</dcc:content>
  </dcc:noQuantity>
</dcc:usedMethodQuantity>
```

**Abbildung 16:** Berücksichtigung der Einbaulage des Kalibriergegenstandes (Standard)

```
<dcc:usedMethodQuantity refType="pressure_mountingPosition">
  <dcc:name>
    <dcc:content lang="de">Einbaulage</dcc:content>
    <dcc:content lang="en">mounting position</dcc:content>
  </dcc:name>
  <dcc:noQuantity refId="Description">
    <dcc:content lang="de">anders</dcc:content>
    <dcc:content lang="en">other</dcc:content>
  </dcc:noQuantity>
</dcc:usedMethodQuantity>
<dcc:usedMethodQuantity id="Description">
  <dcc:name>
    <dcc:content lang="de">Winkelgaad</dcc:content>
    <dcc:content lang="en">degree</dcc:content>
  </dcc:name>
  <si:real>
    <si:value>75</si:value>
    <si:unit>\degree</si:unit>
  </si:real>
</dcc:usedMethodQuantity>
```

**Abbildung 17:** Berücksichtigung der Einbaulage „other“ mit Angabe eines Wertes/Winkels

Für die Bezugsebene werden die folgenden Texte empfohlen (siehe Abbildung 18):

- senkrecht: „*Druckdichtfläche am Kalibriergegenstand*“
- waagrecht: „*Mitte Druckanschluss am Kalibriergegenstand*“

```
<dcc:usedMethodQuantity refType="pressure_referenceLevel">
  <dcc:name>
    <dcc:content lang="de">Bezugsebene</dcc:content>
    <dcc:content lang="en">Reference level</dcc:content>
  </dcc:name>
  <dcc:noQuantity>
    <dcc:content lang="de">Druckdichtfläche am
Kalibriergegenstand</dcc:content>
    <dcc:content lang="en">Pressure sealing surface on the calibration
item</dcc:content>
  </dcc:noQuantity>
</dcc:usedMethodQuantity>
```

**Abbildung 18:** Angabe der Druckbezugsebene

#### 4.5 MeasurementMetaData

Neben der Auflistung der Kalibriermethoden, verwendeter Normalmesstechnik, Umgebungs- und Einflussbedingungen und den berichteten Kalibrierergebnissen sind weitere Metadaten zur Interpretation der Ergebnisse notwendig.

Messergebnisse, welche metrologisch rückführbar auf das SI sind, verweisen über das Element *measurementMetaData* mit der *refId="traceable"* auf *statement* mit dem *refType="basic\_metrologicallyTraceableToSI"* und der *id="traceable"*. Das Element *valid* innerhalb des Elementes *measurementMetaData* mit der *refId="traceable"* kennzeichnet über die Inhalte *true* oder *false*, welche Ergebnisse metrologisch rückführbar auf das SI sind.

Messergebnisse, welche sich innerhalb der dokumentierten CMCs befinden, verweisen über das Element *measurementMetaData* mit der *refId="accredited"* auf *statement* mit dem *refType="basic\_isInCMC"* und der *id="accredited"* (. Das Element Abbildung 19 oder *false*, welche Ergebnisse sich innerhalb der CMCs befinden.

#### 4.6 Konformitätsaussage (wenn relevant)

Ist eine Konformitätsaussage zu treffen gibt es zwei Möglichkeiten (eine einfache und eine detaillierte) diese im DCC darzustellen. Die detaillierte Angabe der Konformitätsaussage befindet sich in *measurementMetaData* und ist wie folgt aufgebaut (siehe Abbildung 19).

```

<dcc:measurementMetaData>
  <!-- Abschnitt nur relevant wenn eine Konformitätsaussage getroffen
  wird -->
  <dcc:metaData refType="basic_conformity_basic_decisionRule">
    <dcc:name>
      <dcc:content lang="de">Konformität</dcc:content>
      <dcc:content lang="en">Conformity</dcc:content>
    </dcc:name>
    <dcc:description>
      <dcc:content lang="de"><!-- Hier Text eintragen auf welcher Basis
      man die Konformität bewertet hat --></dcc:content>
      <dcc:content lang="en"><!-- add additional text to describe the
      conformity decision rules here --></dcc:content>
    </dcc:description>
    <dcc:declaration>
      <dcc:content lang="de">Der Kalibriergegenstand hält die
      geforderten Spezifikationen ein.</dcc:content>
      <dcc:content lang="en">The calibration object complies with the
      required error limits.</dcc:content>
    </dcc:declaration>
    <dcc:conformityXMLList>pass pass pass pass pass pass pass pass
    pass</dcc:conformityXMLList>
    <dcc:data>
      <dcc:quantity refType="basic_toleranceLimitLower">
        <dcc:name>
          <dcc:content lang="de">Unterer
      Grenzwert</dcc:content>
          <dcc:content lang="en">Lower tolerance
      limit</dcc:content>
        </dcc:name>
        <si:realListXMLList>
          <si:valueXMLList><!-- Hier Werte ausrechnen --
      ></si:valueXMLList>
          <!-- Genauigkeit (unterer Wert) des Prüflings -->
          <si:unitXMLList>\bar</si:unitXMLList>
        </si:realListXMLList>
        </dcc:quantity>
      <dcc:quantity refType="basic_toleranceLimitUpper">
        <dcc:name>
          <dcc:content lang="de">Oberer
      Grenzwert</dcc:content>
          <dcc:content lang="en">Upper tolerance
      limit</dcc:content>
        </dcc:name>

```

```

        <si:realListXMLList>
          <si:valueXMLList><!-- Hier Werte ausrechnen --
></si:valueXMLList>
          <!-- Genauigkeit (oberer Wert) des Prüflings -->
          <si:unitXMLList>\bar</si:unitXMLList>
        </si:realListXMLList>
      </dcc:quantity>
      <dcc:quantity refType="basic_acceptanceLimitLower">
        <dcc:name>
          <dcc:content lang="de">Bewertungskriterium
Konformitätsaussage</dcc:content>
          <dcc:content lang="en">Upper acceptance
limit</dcc:content>
        </dcc:name>
        <si:realListXMLList>
          <si:valueXMLList><!-- Hier Werte ausrechnen --
></si:valueXMLList>
          <!-- Grenzwert für Konformitätsaussage (unterer
Wert) des Prüflings -->
          <si:unitXMLList>\bar</si:unitXMLList>
        </si:realListXMLList>
      </dcc:quantity>
      <dcc:quantity refType="basic_acceptanceLimitUpper">
        <dcc:name>
          <dcc:content lang="de">Bewertungskriterium
Konformitätsaussage</dcc:content>
          <dcc:content lang="en">Lower acceptance
limit</dcc:content>
        </dcc:name>
        <si:realListXMLList>
          <si:valueXMLList><!-- Hier Werte ausrechnen --
></si:valueXMLList>
          <!-- Grenzwert für Konformitätsaussage (oberer Wert)
des Prüflings -->
          <si:unitXMLList>\bar</si:unitXMLList>
        </si:realListXMLList>
      </dcc:quantity>
    </dcc:data>
  </dcc:metaData>
  <dcc:metaData refId="accredited">
    <dcc:valid>true</dcc:valid>
  </dcc:metaData>
  <dcc:metaData refId="traceable">
    <dcc:valid>true</dcc:valid>
  </dcc:metaData>
</dcc:measurementMetaData>

```

**Abbildung 19:** Detaillierte Darstellung einer Konformitätsaussage in *measurementMetaData*

Die einfache Version befindet sich Element *statements* und sieht wie folgt aus (siehe Abbildung 20):

```
<dcc:statement refType="basic_conformity">
  <dcc:name>
    <dcc:content lang="de">Konformität</dcc:content>
    <dcc:content lang="en">Conformity</dcc:content>
  </dcc:name>
  <dcc:description>
    <dcc:content lang="de"><!-- Hier Text eintragen auf welcher Basis man
die Konformität bewertet hat --></dcc:content>
    <dcc:content lang="en"><!-- add additional text to describe the
conformity decision rules here --></dcc:content>
  </dcc:description>
  <dcc:declaration>
    <dcc:content lang="de">Der Kalibriergegenstand hält die geforderten
Spezifikationen ein.</dcc:content>
    <dcc:content lang="en">The calibration object complies with the
required error limits.</dcc:content>
  </dcc:declaration>
  <dcc:conformity>pass</dcc:conformity>
</dcc:statement>
```

**Abbildung 20:** Einfache Darstellung einer Konformitätsaussage in *statements*

## 5 Literaturverzeichnis

- [1] DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03 - Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien (<https://dx.doi.org/10.31030/2731745>)
- [2] XML Schema Definition, XSD ([https://de.wikipedia.org/wiki/XML\\_Schema](https://de.wikipedia.org/wiki/XML_Schema))
- [3] TemaTres refType-Datenbank (<https://digilab.ptb.de/dkd/refType/vocab>)
- [4] Wiki der PTB zum DCC (<https://wiki.dcc.ptb.de>)
- [5] XSD-Schema Dokumentation DCC, v3.4.0-rc.2 (<https://www.ptb.de/dcc/v3.4.0-rc.2/autogenerated-docs/documentation.html>)
- [6] XSD-Schema-Datei v3.4.0-rc.2 (<https://ptb.de/dcc/v3.4.0-rc.2/dcc.xsd>)
- [7] Expertenbericht DKD-E 0-3: Allgemeine Konventionen und Empfehlungen zur harmonisierten Erstellung von Digitalen Kalibrierscheinen (DCCs), Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig und Berlin.
- [8] DKD-R 6-1, Version 03/2014: Kalibrierung von Druckmessgeräten (<https://doi.org/10.7795/550.20201221>)
- [9] ISO 3567:2011 - Vacuum gauges — Calibration by direct comparison with a reference gauge
- [10] ISO 27893:2011 Vacuum technology — Vacuum gauges — Evaluation of the uncertainties of results of calibrations by direct comparison with a reference gauge
- [11] Digital System of Units, D-SI (<https://gitlab1.ptb.de/d-ptb/d-si/xsd-d-si>)

## 6 Änderungshistorie

Revision	Datum	Änderungen
0	06/2026	Erstversion

## **Anhang A**

### **Good-Practice-DCC für die Kalibrierung von Druckmessgeräten nach DKD-R 6-1**

Das GP steht unter <https://doi.org/10.7795/550.20260604A> zum Download zur Verfügung und kann als Vorlage (Template) genutzt werden, um daraus die laborspezifischen Templates zu erstellen.

Aus Gründen der Lesbarkeit wird auf eine komplette Darstellung an dieser Stelle verzichtet.

## **Anhang B**

### **Good-Practice-DCC für die Kalibrierung von Druckmessumformer mit elektrischem Ausgang nach DKD-R 6-1**

Das GP steht unter <https://doi.org/10.7795/550.20260604B> zum Download zur Verfügung und kann als Vorlage (Template) genutzt werden, um daraus die laborspezifischen Templates zu erstellen.

Aus Gründen der Lesbarkeit wird auf eine komplette Darstellung an dieser Stelle verzichtet.

## **Anhang C**

### **Good-Practice-DCC für die Kalibrierung eines Vakuummessgerätes nach ISO 3567 und ISO 27893**

Das GP steht unter <https://doi.org/10.7795/550.20260604C> zum Download zur Verfügung und kann als Vorlage (Template) genutzt werden, um daraus die laborspezifischen Templates zu erstellen.

Aus Gründen der Lesbarkeit wird auf eine komplette Darstellung an dieser Stelle verzichtet.



DKD-Geschäftsstelle  
Physikalisch-Technische Bundesanstalt  
Bundesallee 100  
38116 Braunschweig  
Tel.: +49 531 592-8021  
E-Mail: [dkd@ptb.de](mailto:dkd@ptb.de)

Für weitere Informationen wenden  
Sie sich bitte an unsere Geschäftsstelle  
oder besuchen Sie unsere Website:

<https://www.ptb.de/cms/metrologische-dienstleistungen/dkd.html>



Physikalisch-Technische Bundesanstalt  
Nationales Metrologieinstitut